

Cisco IOS NAT - MPLS VPN との統合

内容

[概要](#)

[NAT – MPLS 統合の利点](#)

[設計上の考慮事項](#)

[導入シナリオ](#)

[導入オプションおよび設定の詳細](#)

[出力 PE NAT](#)

[入力 PE NAT](#)

[入力 PE NAT の後に中央 PE に到着したパケット](#)

[サービスの例](#)

[アベイラビリティ](#)

[結論](#)

[関連情報](#)

概要

Cisco IOS® ネットワーク アドレス変換 (NAT) ソフトウェアを使用すると、複数の MPLS VPN 内にある複数のデバイスで IP アドレスがオーバーラップしている場合でも、それらの VPN から共有サービスにアクセスできます。Cisco IOS NAT は、VRF に対応しており、MPLS ネットワーク内のプロバイダー エッジ ルータで設定できます。

注：IOSのMPLSは、レガシーNATでのみサポートされます。現時点で、MPLS を搭載した NAT NVI 対応 Cisco IOS ではサポートされていません。

MPLS VPN の導入は、今後数年間で急速に増加すると予測されます。共有ネットワーク インフラストラクチャは、急速な拡大と柔軟な接続オプションに対応するため、インターネットワーク コミュニティに提供できるサービスをさらに拡充する推進力となることは間違いありません。

しかし、拡大を阻害する要因も存在します。IPv6 は予測可能な将来の接続ニーズに十分に対応する IP アドレス空間の提供を約束する技術ですが、その導入はいまだ初期段階に留まっています。既存のネットワークの多くは、[RFC 1918](#) 内で定義されているプライベート IP アドレッシング方式を使用しています。多くの場合、ネットワーク アドレス変換は、アドレス空間がオーバーラップしている場合や重複している部分がある場合に、ネットワークを相互接続するために使用されます。

サービス プロバイダーや大規模企業は、ネットワーク アプリケーション サービスをお客様やパートナーに提供しようとする場合、またはお客様やパートナーとの間で共有しようとする場合に、サービスのユーザに対して生じる接続負担を最小限に抑える必要があります。そしてそれは、必要な限り多くの潜在的ユーザにネットワーク アプリケーション サービスを広く提供して、望ましい目標や収益を得るために求められ、実現しなければならないことです。使用している IP アドレッシング方式が障害となって、潜在的ユーザから敬遠される事態は避ける必要があります

。

一般的な MPLS VPNM インフラストラクチャ内に Cisco IOS NAT を導入することで、通信サービスプロバイダーは、お客様の接続負荷の一部を軽減できるとともに、より多くの共有アプリケーション サービスを、それらのサービスを利用するより多くのお客様に接続できるようになります。

NAT – MPLS 統合の利点

NAT と MPLS の統合は、サービスプロバイダーとその企業・官公庁のお客様の両方にメリットがあります。サービスプロバイダーは、共有サービスを導入し、それらのサービスへのアクセスを可能にするための方法をより多くの選択肢から選択できるようになります。サービスの多様化により、競合他社に対する競争力が向上します。

サービスプロバイダーにとっての利点	VPN にとっての利点
サービスの多様化	コストの削減
選択できるアクセス方法の多様化	アクセスの簡素化
収益の向上	アドレッシングの柔軟性

現在のワークロードの一部をアウトソース化しようと検討している企業・官公庁のお客様も、サービスプロバイダーが多様なサービス品目を提供することのメリットを得られます。必要なアドレス変換実行の負荷をサービスプロバイダーのネットワークに転換すれば、お客様は複雑な管理作業から解放されます。お客様はそれまでどおりプライベート アドレスを使用しながら、共有サービスとインターネットへのアクセスを維持できます。サービスプロバイダーのネットワークに NAT 機能を統合すると、カスタマー エッジ ルータによる NAT 機能の実行が不要になり、企業・官公庁のお客様の総コストが低減する可能性もあります。

設計上の考慮事項

MPLS ネットワーク内で NAT を起動する設計を検討する場合は、まずアプリケーションの視点から必要なサービスを決定します。アプリケーションで使用するプロトコルや、アプリケーションに必要な特別なクライアント/サーバ通信を検討する必要があります。使用するプロトコルについて必要なサポートが提供されており、Cisco IOS NAT で対応していることを確認します。サポートされているプロトコルのリストについては、『[Cisco IOS NAT アプリケーション レイヤ ゲートウェイ](#)』を参照してください。

次に、共有サービスの予想される用途と予測されるトラフィック レート（単位：パケット/秒）を判断する必要があります。NAT は、ルータ CPU の処理能力を大量に消費する機能です。そのため、パフォーマンス要件は特定の導入オプションを選択し、対象とする NAT デバイスの数を判断する際の 1 つの要因となります。

また、セキュリティ上の問題と取るべき予防措置についても検討します。MPLS VPN は定義上プライベートであり、トラフィックが効率的に分割されますが、一般に共有サービス ネットワークは多くの VPN の間で共通です。

導入シナリオ

MPLS プロバイダー エッジ内での NAT 導入には、次の 2 つのオプションがあります。

- 出力 NAT PE を使用した集中型
- 入力 NAT PE を使用した分散型

MPLS ネットワーク内で、共有サービス ネットワークに最も近い位置にある出力ポイントに NAT 機能を設定する利点は次のとおりです。

- 設定作業の集中化によるサービス プロビジョニングの簡略化
- トラブルシューティングの簡素化
- 運用の拡張性の向上
- IP アドレス割り当ての要件の減少

ただし、これらの利点を得られる代わりに、拡張性やパフォーマンスは低下します。このことは、主要なトレードオフとして検討する必要があります。もちろん、MPLS ネットワークにこの機能を統合することが望ましくないと判断される場合、お客様のネットワーク内で NAT 機能を実行することも可能です。

入力 PE NAT

図1に示すように、MPLSネットワークの入力PEルータでNATを設定できます。この設計では、NAT機能を多くのエッジデバイスに分散してパフォーマンスを最適化しながら、拡張性を大幅に維持します。各 NAT PE は、その PE にローカルに接続されたサイトのトラフィックを処理します。どのパケットで変換が必要かは、NAT ルールに加え、アクセス コントロール リストまたはルート マップによって制御されます。

図 1 : 入力 PE NAT

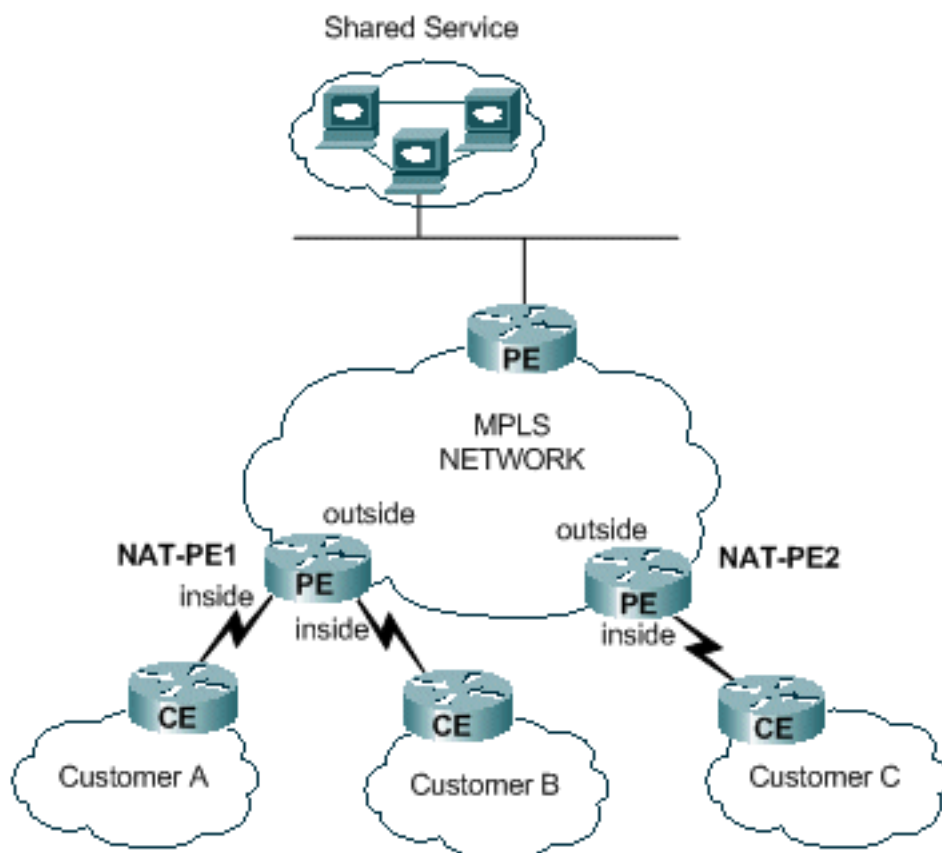
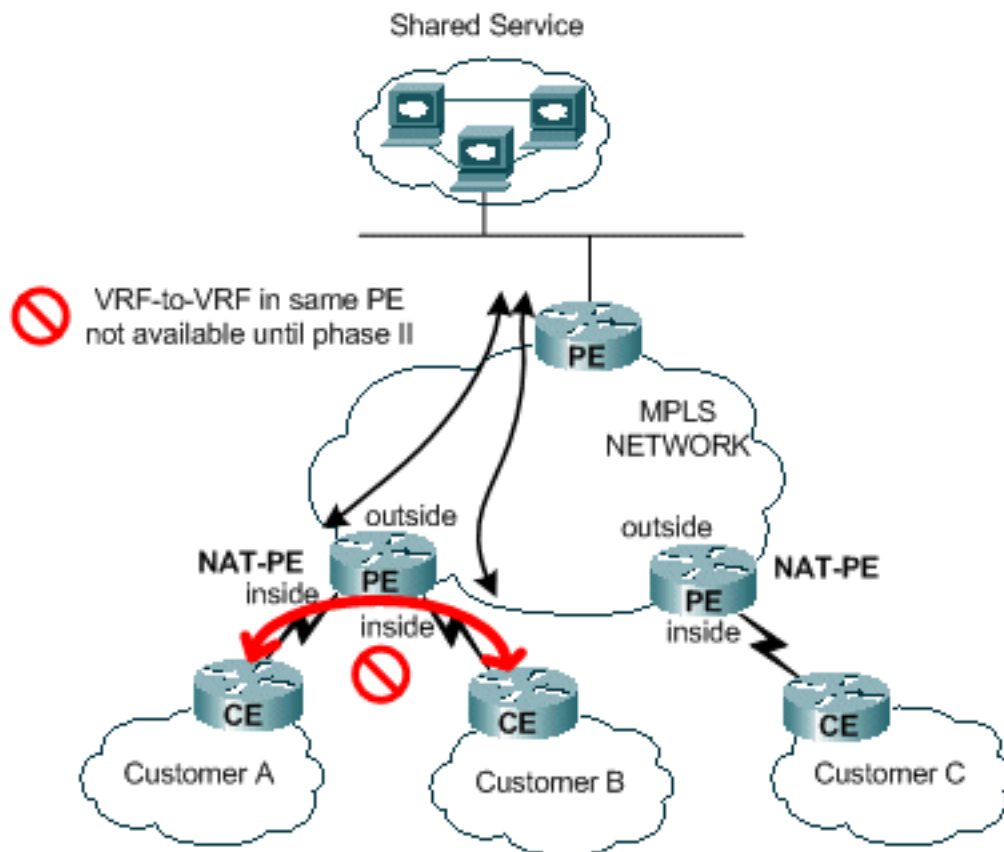


図2に示すように、2つのVRF間のNATを防止すると同時に、共有サービスにNATを提供する制限があります。これは、インターフェイスをNATの「内部」および「外部」インターフェイスとして指定する必要があるためです。1つのPE内にある2つのVRF間での接続は、将来のCisco IOSリリースでサポートされる予定です。

図 2 : 企業間



出力 PE NAT

図3に示すように、MPLSネットワークの出力PEルータでNATを設定できます。この設計では、中央PEが共有サービスにアクセスするすべての顧客ネットワークのルートを維持するため、拡張性が多少低下します。パケットのIPアドレスを変換するルータに対してトラフィックが過負荷にならないように、アプリケーションパフォーマンスの要件も考慮する必要があります。すべてのお客様のNATがこのパスを使用して一元的に実行されるので、IPアドレスプールを共有できます。そのため、必要なサブネットの総数が少なくなります。

図 3 : 出力 PE NAT

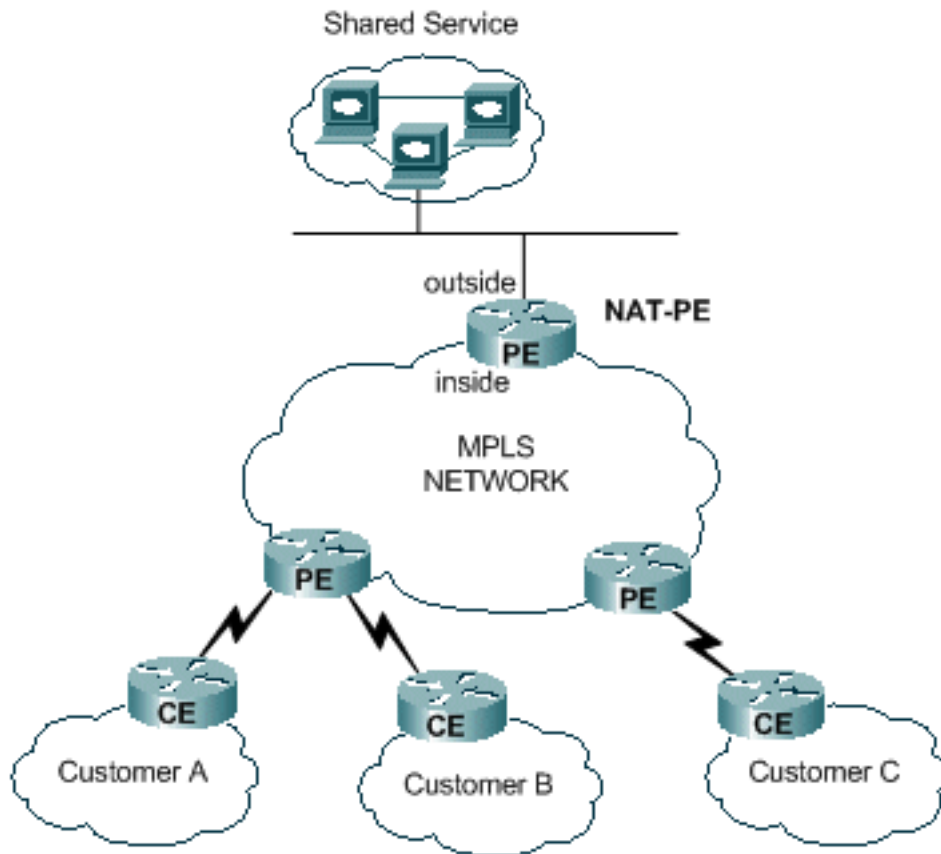
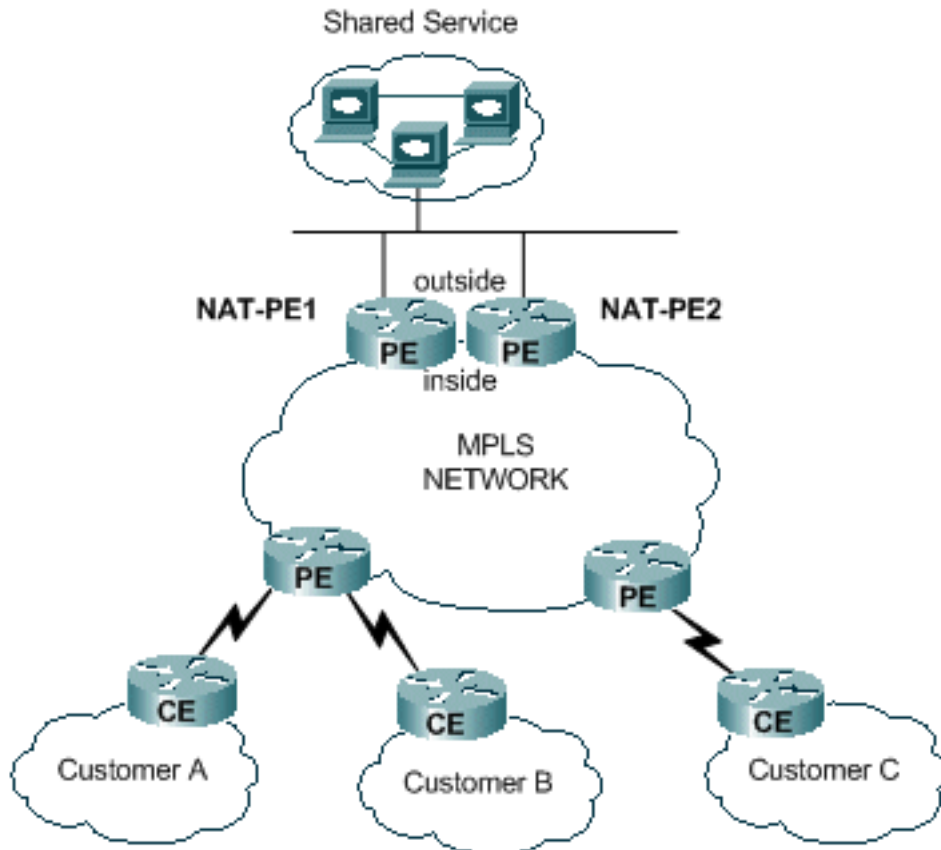


図4に示すように、出力PE NAT設計の拡張性を高めるために複数のルータを導入できます。このシナリオでは、カスタマーVPNを特定のNATルータで「プロビジョニング」できます。ネットワークアドレス変換は、集約トラフィックと対象のVPNセットに提供される共有サービスとの間で実行されます。たとえば、顧客Aと顧客BのVPNからのトラフィックはNAT-PE1を使用し、顧客CのVPNとのトラフィックはNAT-PE2を使用します。各NAT PEは、定義された特定のVPNについてのみトラフィックをを伝送し、それらのサイトへのルートをを維持します。各 NAT PE ルータ内に別個の NAT アドレス プールを定義することで、パケットが共有サービス ネットワークから適切な NAT PE にルーティングされて変換された後、お客様の VPN に戻るようにすることができます。

図 4 : 複数の出力 PE NAT



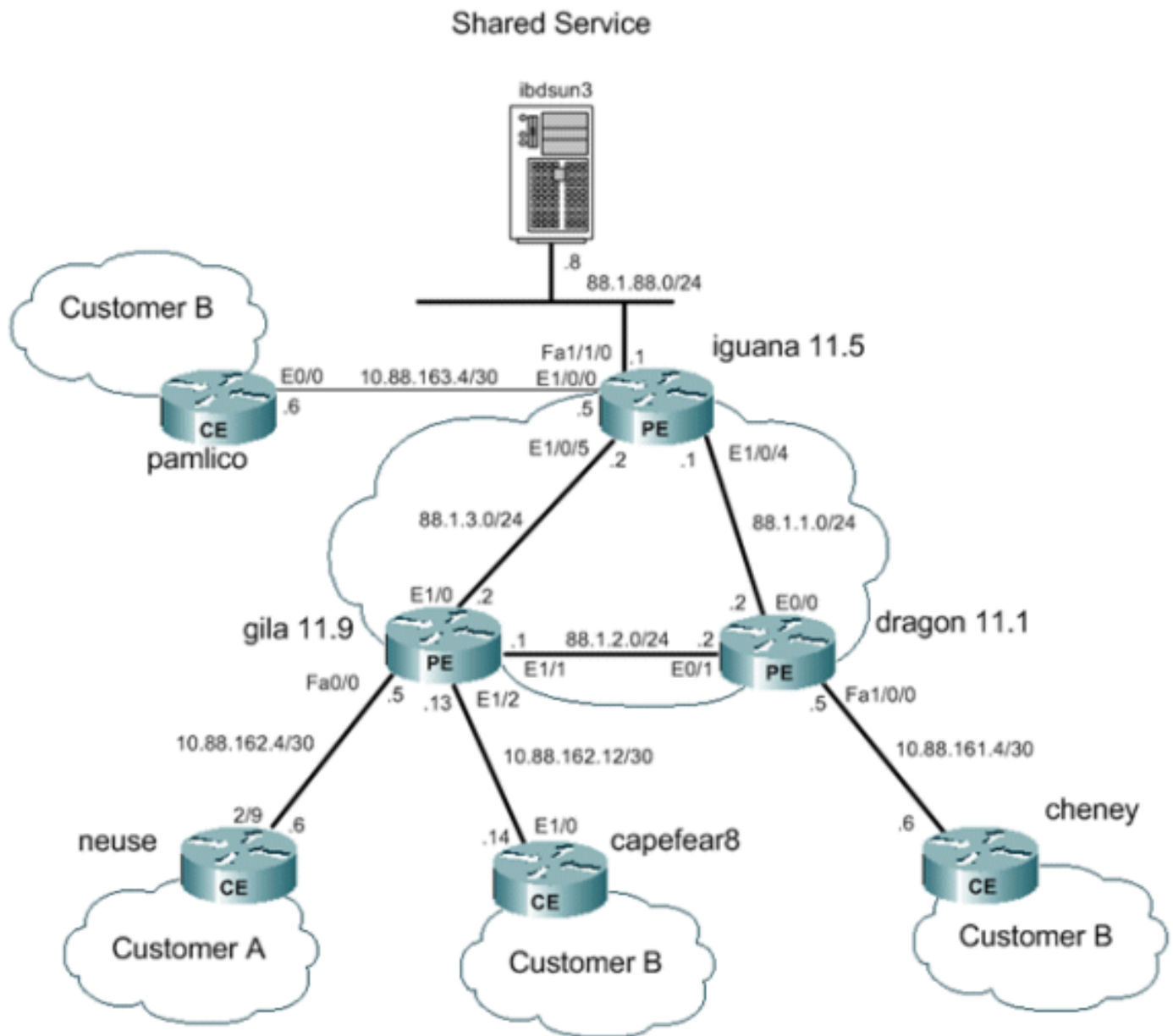
一元的設計では、共有サービス ネットワークの設定方法に大きな制約が課せられます。特に、共有サービス VPN とお客様の VPN の間で、MPLS VPN ルートのインポート/エクスポートを使用することはできません。これは、[RFC 2547](#) で規定された MPLS 操作の性質に基づく制約です。拡張コミュニティとルート記述子を使用してルートをインポート/エクスポートした場合、NAT は、中央の NAT PE に送信されるパケットからソース VPN を判断できません。通常の場合、共有サービス ネットワークを VRF インターフェイスではなく汎用のインターフェイスとして設定します。次に、プロビジョニング プロセスの一環として、共有サービスへのアクセスが必要なお客様の VPN に関連付けられた各 VRF テーブルに対し、共有サービス ネットワークへのルートを中央の NAT PE に追加します。これについては、後ほど詳しく説明します。

導入オプションおよび設定の詳細

このセクションでは、導入オプションごとに詳細を説明します。[図5](#)に示すネットワークの例をすべて示します。このセクションの残りの部分については、この図を参照してください。

注：このドキュメントの VRF NAT の動作を説明するために使用するネットワークには、PE ルータのみが含まれています。コア「P」ルータは含まれていませんが、本質的なメカニズムは確認できます。

図 5 : VRF NAT の設定例



出力 PE NAT

この例では、gila と dragon の 2 つのプロバイダー エッジ ルータが、サンプル PE ルータとして設定されています。共有サービス LAN に近い中央の PE (iguana) が、NAT 用に設定されています。1 つの NAT プールが、共有サービスへのアクセスを必要とするお客様の各 VPN によって共有されています。NAT は、アドレスが 88.1.88.8 の共有サービス ホストに宛てたパケットに対してのみ実行されます。

出力 PE NAT のデータ転送

MPLS において、各パケットは入力 PE でネットワークに入り、出力 PE で MPLS ネットワークから出ます。入力側から出力側に通じるラベル スイッチング ルータのパスは、ラベル スイッチング パス (LSP) と呼ばれます。LSP は双方向パスです。リターントラフィックには、異なる LSP が使用されます。

出力 PE NAT の使用時に、共有サービスのユーザから送信されたすべてのトラフィックに対して、転送等価クラス (FEC) が有効に定義されます。つまり、共有サービス LAN に宛てられたすべてのパケットが共通 FEC のメンバとなります。パケットは、ネットワークの入力エッジで一度だけ特定の FEC に割り当てられ、LSP を通って出力 PE に移動します。FEC は特定のラベルを追

加することで、データ パケット内で指定されます。

VPN から共有サービスへのパケット フロー

アドレス方式がオーバーラップしている複数の VPN 内のデバイスが共有サービス ホストにアクセスするには、NAT が必要です。出力 PE で NAT が設定されている場合は、重複したアドレスを区別し、正しいルーティングを保证するための VRF 識別子がネットワーク アドレス変換テーブルに追加されます。

図 6 : 出力 PE NAT に送信されるパケット

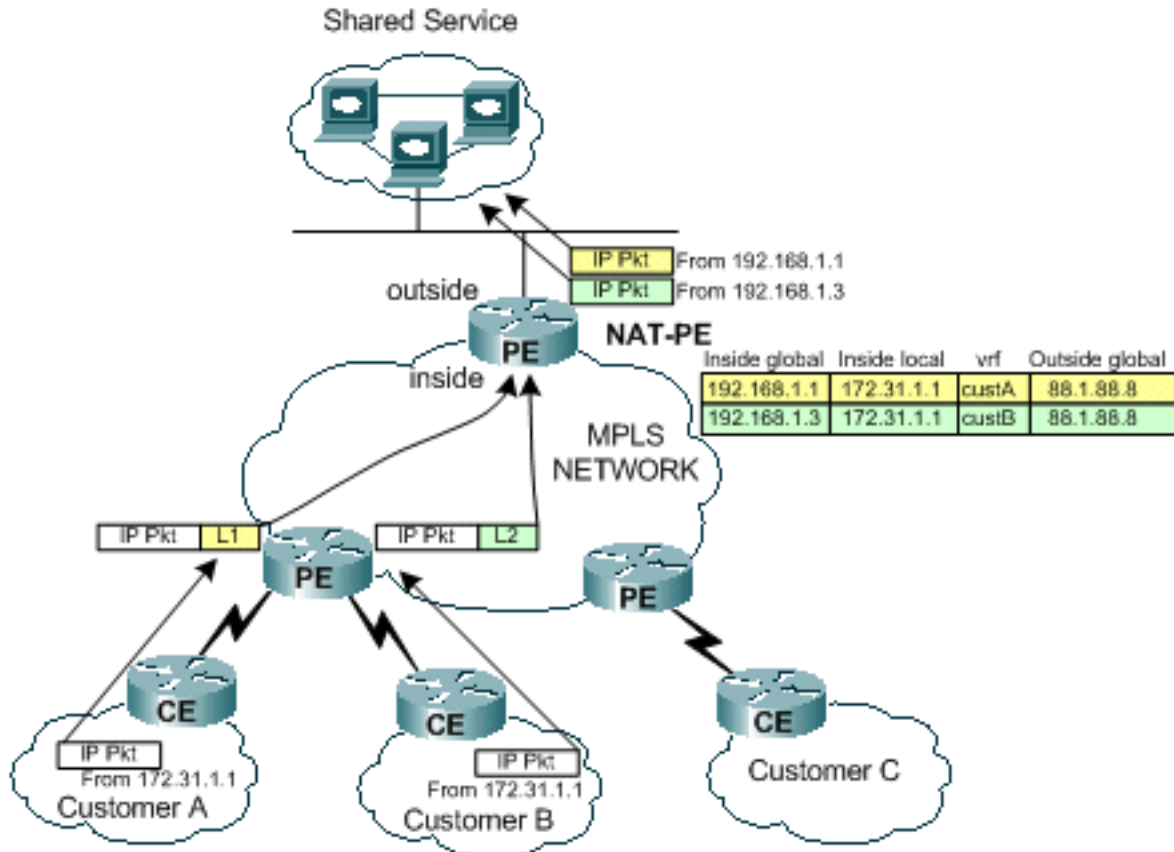


図 6 では、IP アドレッシング方式が重複している 2 つのお客様の VPN から、共有サービス ホスト宛てにパケットが送信される場合を示しています。図は、Customer A で送信元アドレスが 172.31.1.1、宛先が 88.1.88.8 の共有サーバであるパケットを示しています。同じ送信元 IP アドレスを持つ Customer B からの別のパケットも、同じ共有サーバに送信されます。これらのパケットが PE ルータに到達した時点で、転送情報ベース (FIB) で宛先 IP ネットワークのレイヤ 3 ルックアップが実行されます。

PE ルータは FIB エントリの指示に従い、ラベル スタックを使用してトラフィックを出力 PE に転送します。スタックのボトム ラベルは、宛先 PE ルータ (この例ではルータ iguana) によって割り当てられます。

```
iguana#  
show ip cef vrf custA 88.1.88.8  
88.1.88.8/32, version 47, epoch 0, cached adjacency 88.1.3.2  
0 packets, 0 bytes  
tag information set  
  local tag: VPN-route-head  
  fast tag rewrite with Et1/0, 88.1.3.2, tags imposed: {24}  
via 88.1.11.5, 0 dependencies, recursive  
  next hop 88.1.3.2, Ethernet1/0 via 88.1.11.5/32
```



```
valid cached adjacency
tag rewrite with Et1/0, 88.1.3.2, tags imposed: {24}
```

```
iguana# show ip cef vrf custB 88.1.88.8
88.1.88.8/32, version 77, epoch 0, cached adjacency 88.1.3.2
0 packets, 0 bytes
tag information set
  local tag: VPN-route-head
  fast tag rewrite with Et1/0, 88.1.3.2, tags imposed: {28}
via 88.1.11.5, 0 dependencies, recursive
  next hop 88.1.3.2, Ethernet1/0 via 88.1.11.5/32
  valid cached adjacency
  tag rewrite with Et1/0, 88.1.3.2, tags imposed: {28}
iguana#
```

上の画面表示を見ると、VRF custA から発信されたパケットにタグ値 24 (0x18) が適用され、VRF custB から発信されたパケットにタグ値 28 (0x1C) が適用されていることがわかります。

この例では、ネットワーク内に「P」ルータが存在しないので、それ以外のタグは適用されません。しかしコアルータが使用されていれば、ここで外部ラベルが適用され、パケットが出力 PE に到達するまで、コアネットワーク内でラベル スワッピングの通常のプロセスが実行されます。

gila ルータが出力 PE に直接接続されているため、タグは追加される前にポップされることがわかります。

```
gila#
show tag-switching forwarding-table
Local  Outgoing  Prefix          Bytes tag  Outgoing  Next Hop
tag    tag or VC  or Tunnel Id    switched   interface
16     Pop tag    88.1.1.0/24     0          Et1/1     88.1.2.2
      Pop tag    88.1.1.0/24     0          Et1/0     88.1.3.2
17     Pop tag    88.1.4.0/24     0          Et1/1     88.1.2.2
18     Pop tag    88.1.10.0/24    0          Et1/1     88.1.2.2
19     Pop tag    88.1.11.1/32    0          Et1/1     88.1.2.2
20     Pop tag    88.1.5.0/24     0          Et1/0     88.1.3.2
21     19         88.1.11.10/32   0          Et1/1     88.1.2.2
      22         88.1.11.10/32   0          Et1/0     88.1.3.2
22     20         172.18.60.176/32 0          Et1/1     88.1.2.2
      23         172.18.60.176/32 0          Et1/0     88.1.3.2
23     Untagged  172.31.1.0/24[V] 4980      Fa0/0     10.88.162.6
24     Aggregate 10.88.162.4/30[V] 1920
25     Aggregate 10.88.162.8/30[V] 137104
26     Untagged  172.31.1.0/24[V] 570       Et1/2     10.88.162.14
27     Aggregate 10.88.162.12/30[V] \
      273480
30     Pop tag    88.1.11.5/32    0          Et1/0     88.1.3.2
31     Pop tag    88.1.88.0/24    0          Et1/0     88.1.3.2
32     16         88.1.97.0/24    0          Et1/0     88.1.3.2
33     Pop tag    88.1.99.0/24    0          Et1/0     88.1.3.2
gila#
```

```
gila# show tag-switching forwarding-table 88.1.88.0 detail
Local  Outgoing  Prefix          Bytes tag  Outgoing  Next Hop
tag    tag or VC  or Tunnel Id    switched   interface
31     Pop tag    88.1.88.0/24    0          Et1/0     88.1.3.2
      MAC/Encaps=14/14, MRU=1504, Tag Stack{}
```

```
005054D92A250090BF9C6C1C8847
No output feature configured
Per-packet load-sharing
gila#
```

次の画面表示は、出力 PE NAT ルータ (iguana のインターフェイス E1/0/5) で受信されたエコーパケットを示しています。

From CustA:

```
DLC: ----- DLC Header -----
DLC:
DLC: Frame 1 arrived at 16:21:34.8415; frame size is 118 (0076 hex)
      bytes.
DLC: Destination = Station 005054D92A25
DLC: Source       = Station 0090BF9C6C1C
DLC: Ethertype    = 8847 (MPLS)
DLC:
MPLS: ----- MPLS Label Stack -----
MPLS:
MPLS: Label Value           = 00018
MPLS: Reserved For Experimental Use = 0
MPLS: Stack Value           = 1 (Bottom of Stack)
MPLS: Time to Live          = 254 (hops)
MPLS:
IP: ----- IP Header -----
IP:
IP: Version = 4, header length = 20 bytes
IP: Type of service = 00
IP:   000. .... = routine
IP:   ...0 .... = normal delay
IP:   .... 0... = normal throughput
IP:   .... .0.. = normal reliability
IP:   .... ..0. = ECT bit - transport protocol will ignore the CE
      bit
IP:   .... ...0 = CE bit - no congestion
IP: Total length = 100 bytes
IP: Identification = 175
IP: Flags = 0X
IP:   .0.. .... = may fragment
IP:   ..0. .... = last fragment
IP: Fragment offset = 0 bytes
IP: Time to live = 254 seconds/hops
IP: Protocol = 1 (ICMP)
IP: Header checksum = 5EC0 (correct)
IP: Source address = [172.31.1.1]
IP: Destination address = [88.1.88.8]
IP: No options
IP:
ICMP: ----- ICMP header -----
ICMP:
ICMP: Type = 8 (Echo)
ICMP: Code = 0
ICMP: Checksum = 4AF1 (correct)
ICMP: Identifier = 4713
ICMP: Sequence number = 6957
ICMP: [72 bytes of data]
ICMP:
ICMP: [Normal end of "ICMP header".]
```

From CustB:

```
DLC: ----- DLC Header -----
DLC:
DLC: Frame 11 arrived at 16:21:37.1558; frame size is 118 (0076 hex)
      bytes.
DLC: Destination = Station 005054D92A25
DLC: Source       = Station 0090BF9C6C1C
DLC: Ethertype    = 8847 (MPLS)
DLC:
MPLS: ----- MPLS Label Stack -----
MPLS:
MPLS: Label Value           = 0001C
MPLS: Reserved For Experimental Use = 0
MPLS: Stack Value           = 1 (Bottom of Stack)
MPLS: Time to Live          = 254 (hops)
MPLS:
IP: ----- IP Header -----
IP:
IP: Version = 4, header length = 20 bytes
IP: Type of service = 00
IP:      000. .... = routine
IP:      ...0 .... = normal delay
IP:      .... 0... = normal throughput
IP:      .... .0.. = normal reliability
IP:      .... ..0. = ECT bit - transport protocol will ignore the CE
      bit
IP:      .... ...0 = CE bit - no congestion
IP: Total length   = 100 bytes
IP: Identification = 165
IP: Flags          = 0X
IP:      .0.. .... = may fragment
IP:      ..0. .... = last fragment
IP: Fragment offset = 0 bytes
IP: Time to live   = 254 seconds/hops
IP: Protocol       = 1 (ICMP)
IP: Header checksum = 5ECA (correct)
IP: Source address       = [172.31.1.1]
IP: Destination address = [88.1.88.8]
IP: No options
IP:
ICMP: ----- ICMP header -----
ICMP:
ICMP: Type = 8 (Echo)
ICMP: Code = 0
ICMP: Checksum = AD5E (correct)
ICMP: Identifier = 3365
ICMP: Sequence number = 7935
ICMP: [72 bytes of data]
ICMP:
ICMP: [Normal end of "ICMP header".]
```

これらの ping により、出力 PE ルータ *iguana* にある NAT テーブルに次のエントリが作成されます。上に示すパケットに対して作成された特定のエントリの検索には、ICMP 識別子を使用できません。

```
iguana#
show ip nat translations
Pro Inside global      Inside local      Outside local     Outside global
icmp 192.168.1.3:3365 172.31.1.1:3365 88.1.88.8:3365 88.1.88.8:3365
icmp 192.168.1.3:3366 172.31.1.1:3366 88.1.88.8:3366 88.1.88.8:3366
```

```

icmp 192.168.1.3:3367 172.31.1.1:3367 88.1.88.8:3367 88.1.88.8:3367
icmp 192.168.1.3:3368 172.31.1.1:3368 88.1.88.8:3368 88.1.88.8:3368
icmp 192.168.1.3:3369 172.31.1.1:3369 88.1.88.8:3369 88.1.88.8:3369
icmp 192.168.1.1:4713 172.31.1.1:4713 88.1.88.8:4713 88.1.88.8:4713
icmp 192.168.1.1:4714 172.31.1.1:4714 88.1.88.8:4714 88.1.88.8:4714
icmp 192.168.1.1:4715 172.31.1.1:4715 88.1.88.8:4715 88.1.88.8:4715
icmp 192.168.1.1:4716 172.31.1.1:4716 88.1.88.8:4716 88.1.88.8:4716
icmp 192.168.1.1:4717 172.31.1.1:4717 88.1.88.8:4717 88.1.88.8:4717

```

```
iguana#
```

```
show ip nat translations verbose
```

```

Pro Inside global      Inside local          Outside local         Outside global
icmp 192.168.1.3:3365 172.31.1.1:3365      88.1.88.8:3365       88.1.88.8:3365
  create 00:00:34, use 00:00:34, left 00:00:25, Map-Id(In): 2,
  flags:
extended, use_count: 0, VRF : custB
icmp 192.168.1.3:3366 172.31.1.1:3366      88.1.88.8:3366       88.1.88.8:3366
  create 00:00:34, use 00:00:34, left 00:00:25, Map-Id(In): 2,
  flags:
extended, use_count: 0, VRF : custB
icmp 192.168.1.3:3367 172.31.1.1:3367      88.1.88.8:3367       88.1.88.8:3367
  create 00:00:34, use 00:00:34, left 00:00:25, Map-Id(In): 2,
  flags:
extended, use_count: 0, VRF : custB
icmp 192.168.1.3:3368 172.31.1.1:3368      88.1.88.8:3368       88.1.88.8:3368
  create 00:00:34, use 00:00:34, left 00:00:25, Map-Id(In): 2,
  flags:
extended, use_count: 0, VRF : custB
icmp 192.168.1.3:3369 172.31.1.1:3369      88.1.88.8:3369       88.1.88.8:3369
  create 00:00:34, use 00:00:34, left 00:00:25, Map-Id(In): 2,
  flags:
extended, use_count: 0, VRF : custB
icmp 192.168.1.1:4713 172.31.1.1:4713      88.1.88.8:4713       88.1.88.8:4713
  create 00:00:37, use 00:00:37, left 00:00:22, Map-Id(In): 1,
Pro Inside global      Inside local          Outside local         Outside global
flags:
extended, use_count: 0, VRF : custA
icmp 192.168.1.1:4714 172.31.1.1:4714      88.1.88.8:4714       88.1.88.8:4714
  create 00:00:37, use 00:00:37, left 00:00:22, Map-Id(In): 1,
  flags:
extended, use_count: 0, VRF : custA
icmp 192.168.1.1:4715 172.31.1.1:4715      88.1.88.8:4715       88.1.88.8:4715
  create 00:00:37, use 00:00:37, left 00:00:22, Map-Id(In): 1,
  flags:
extended, use_count: 0, VRF : custA
icmp 192.168.1.1:4716 172.31.1.1:4716      88.1.88.8:4716       88.1.88.8:4716
  create 00:00:37, use 00:00:37, left 00:00:22, Map-Id(In): 1,
  flags:
extended, use_count: 0, VRF : custA
icmp 192.168.1.1:4717 172.31.1.1:4717      88.1.88.8:4717       88.1.88.8:4717
  create 00:00:37, use 00:00:37, left 00:00:22, Map-Id(In): 1,
  flags:
extended, use_count: 0, VRF : custA
iguana#

```

共有サービスから元の VPN への返送パケット フロー

共有サービス ホストにアクセスしたデバイスにパケットが返送される時は、ルーティングに先立って NAT テーブルが検索されます (パケットは、NATの「outside」インターフェイスから「inside」インターフェイスに送信されます)。一意の各エントリに対応する VRF 識別子が含まれ

ているので、パケットが適切に変換してルーティングされます。

図 7：共有サービスのユーザへのパケットの返送

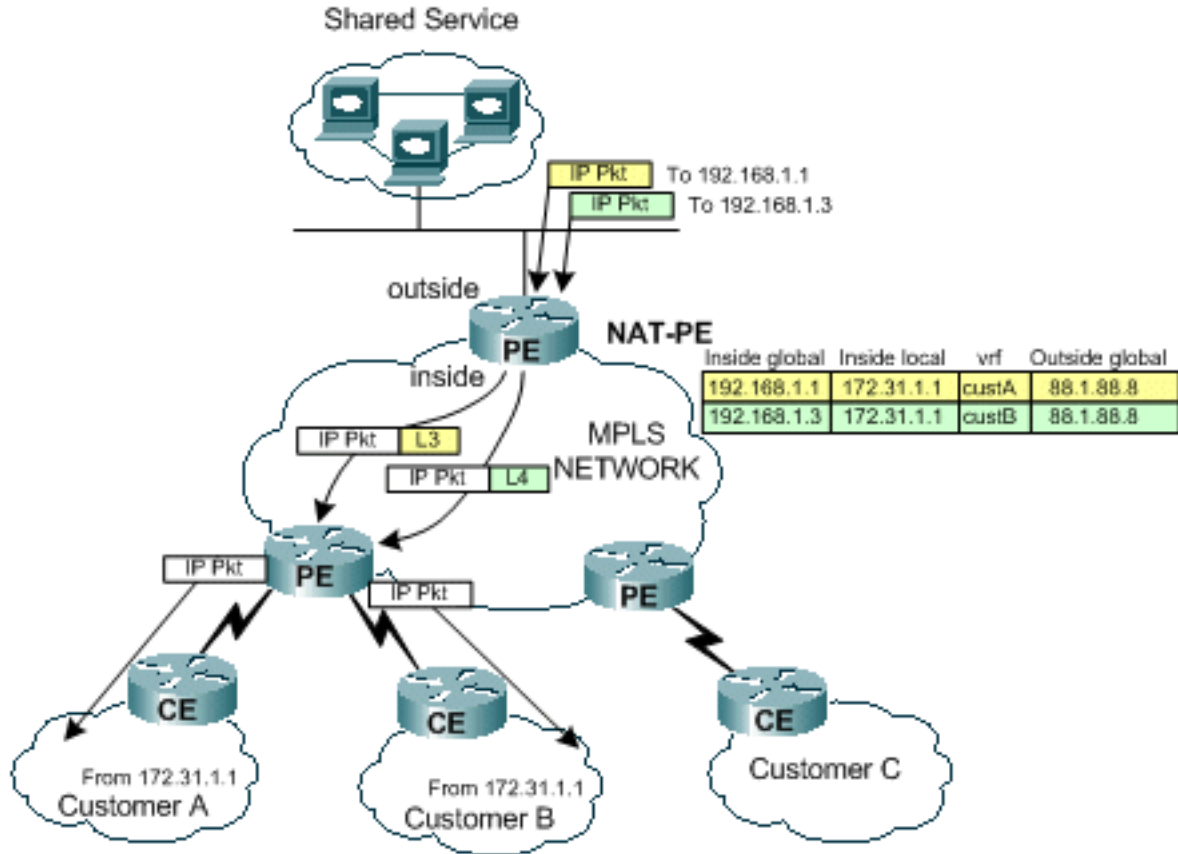


図 7 に示すように、リターントラフィックはまず NAT によって調べられ、一致する変換エントリが検索されます。たとえば、パケットは宛先 192.168.1.1 に送信されます。NAT テーブルが検索されます。一致するエントリが検出されると、「inside local」アドレス (172.31.1.1) への適切な変換が行われた後で、NAT エントリにある関連付けられた VRF ID を使用して、隣接ルックアップが実行されます。

```
iguana# show ip cef vrf custA 172.31.1.0
172.31.1.0/24, version 12, epoch 0, cached adjacency 88.1.3.1
0 packets, 0 bytes
tag information set
  local tag: VPN-route-head
  fast tag rewrite with Et1/0/5, 88.1.3.1, tags imposed: {23}
via 88.1.11.9, 0 dependencies, recursive
  next hop 88.1.3.1, Ethernet1/0/5 via 88.1.11.9/32
  valid cached adjacency
  tag rewrite with Et1/0/5, 88.1.3.1, tags imposed: {23}
```

```
iguana# show ip cef vrf custB 172.31.1.0
172.31.1.0/24, version 18, epoch 0, cached adjacency 88.1.3.1
0 packets, 0 bytes
tag information set
  local tag: VPN-route-head
  fast tag rewrite with Et1/0/5, 88.1.3.1, tags imposed: {26}
via 88.1.11.9, 0 dependencies, recursive
  next hop 88.1.3.1, Ethernet1/0/5 via 88.1.11.9/32
  valid cached adjacency
  tag rewrite with Et1/0/5, 88.1.3.1, tags imposed: {26}
iguana#
```

VRF custA の 172.31.1.0/24 宛てのトラフィックにはラベル 23 (0x17) が使用され、VRF custB の 172.31.1.0/24 宛てパケットにはラベル 26 (0x1A) が使用されています。

ルータ iguana から送信されたエコー応答パケットの情報は、次のように画面表示されます。

To custA:

```
DLC: ----- DLC Header -----
DLC:
DLC: Frame 2 arrived at 16:21:34.8436; frame size is 118 (0076 hex)
      bytes.
DLC: Destination = Station 0090BF9C6C1C
DLC: Source       = Station 005054D92A25
DLC: Ethertype    = 8847 (MPLS)
DLC:
MPLS: ----- MPLS Label Stack -----
MPLS:
MPLS: Label Value                = 00017
MPLS: Reserved For Experimental Use = 0
MPLS: Stack Value                  = 1 (Bottom of Stack)
MPLS: Time to Live                  = 254 (hops)
MPLS:
IP: ----- IP Header -----
IP:
IP: Version = 4, header length = 20 bytes
IP: Type of service = 00
IP:      000. .... = routine
IP:      ...0 .... = normal delay
IP:      .... 0... = normal throughput
IP:      .... .0.. = normal reliability
IP:      .... ..0. = ECT bit - transport protocol will ignore the CE
      bit
IP:      .... ...0 = CE bit - no congestion
IP: Total length   = 100 bytes
IP: Identification = 56893
IP: Flags          = 4X
IP:      .1.. .... = don't fragment
IP:      ..0. .... = last fragment
IP: Fragment offset = 0 bytes
IP: Time to live   = 254 seconds/hops
IP: Protocol       = 1 (ICMP)
IP: Header checksum = 4131 (correct)
IP: Source address  = [88.1.88.8]
IP: Destination address = [172.31.1.1]
IP: No options
IP:
ICMP: ----- ICMP header -----
ICMP:
ICMP: Type = 0 (Echo reply)
ICMP: Code = 0
ICMP: Checksum = 52F1 (correct)
ICMP: Identifier = 4713
ICMP: Sequence number = 6957
ICMP: [72 bytes of data]
ICMP:
ICMP: [Normal end of "ICMP header".]
```

このパケットが宛先 PE ルータに到達すると、パケットを送信するための適切な VRF とインターフェイスが、ラベルを使用して判定されます。

gila#

show mpls forwarding-table

Local tag	Outgoing tag or VC	Prefix or Tunnel Id	Bytes tag switched	Outgoing interface	Next Hop
16	Pop tag	88.1.1.0/24	0	Et1/1	88.1.2.2
	Pop tag	88.1.1.0/24	0	Et1/0	88.1.3.2
17	Pop tag	88.1.4.0/24	0	Et1/1	88.1.2.2
18	Pop tag	88.1.10.0/24	0	Et1/1	88.1.2.2
19	Pop tag	88.1.11.1/32	0	Et1/1	88.1.2.2
20	Pop tag	88.1.5.0/24	0	Et1/0	88.1.3.2
21	19	88.1.11.10/32	0	Et1/1	88.1.2.2
	22	88.1.11.10/32	0	Et1/0	88.1.3.2
22	20	172.18.60.176/32	0	Et1/1	88.1.2.2
	23	172.18.60.176/32	0	Et1/0	88.1.3.2
23	Untagged	172.31.1.0/24 [V]	6306	Fa0/0	10.88.162.6
24	Aggregate	10.88.162.4/30[V]	1920		
25	Aggregate	10.88.162.8/30[V]	487120		
26	Untagged	172.31.1.0/24 [V]	1896	Et1/2	10.88.162.14
27	Aggregate	10.88.162.12/30[V]	\		
			972200		
30	Pop tag	88.1.11.5/32	0	Et1/0	88.1.3.2
31	Pop tag	88.1.88.0/24	0	Et1/0	88.1.3.2
32	16	88.1.97.0/24	0	Et1/0	88.1.3.2
33	Pop tag	88.1.99.0/24	0	Et1/0	88.1.3.2

gila#

設定

ここに示すコンフィギュレーションでは、簡略化のために不必要な情報は省略されています。

IGUANA:

!

ip vrf custA

rd 65002:100

route-target export 65002:100

route-target import 65002:100

!

ip vrf custB

rd 65002:200

route-target export 65002:200

route-target import 65002:200

!

ip cef

mpls label protocol ldp

tag-switching tdp router-id Loopback0

!

interface Loopback0

ip address 88.1.11.5 255.255.255.255

no ip route-cache

no ip mroute-cache

!

interface Loopback11

ip vrf forwarding custA

ip address 172.16.1.1 255.255.255.255

!

interface Ethernet1/0/0

ip vrf forwarding custB

ip address 10.88.163.5 255.255.255.252

no ip route-cache

no ip mroute-cache

```
!  
interface Ethernet1/0/4  
 ip address 88.1.1.1 255.255.255.0  
 ip nat inside  
 no ip mroute-cache  
 tag-switching ip  
!  
interface Ethernet1/0/5  
 ip address 88.1.3.2 255.255.255.0  
 ip nat inside  
 no ip mroute-cache  
 tag-switching ip  
!  
!  
interface FastEthernet1/1/0  
 ip address 88.1.88.1 255.255.255.0  
 ip nat outside  
 full-duplex  
!  
interface FastEthernet5/0/0  
 ip address 88.1.99.1 255.255.255.0  
 speed 100  
 full-duplex  
!  
router ospf 881  
 log-adjacency-changes  
 redistribute static subnets  
 network 88.1.0.0 0.0.255.255 area 0  
!  
router bgp 65002  
 no synchronization  
 no bgp default ipv4-unicast  
 bgp log-neighbor-changes  
 neighbor 88.1.11.1 remote-as 65002  
 neighbor 88.1.11.1 update-source Loopback0  
 neighbor 88.1.11.9 remote-as 65002  
 neighbor 88.1.11.9 update-source Loopback0  
 neighbor 88.1.11.10 remote-as 65002  
 neighbor 88.1.11.10 update-source Loopback0  
 no auto-summary  
!  
 address-family ipv4 multicast  
 no auto-summary  
 no synchronization  
 exit-address-family  
!  
 address-family vpv4  
 neighbor 88.1.11.1 activate  
 neighbor 88.1.11.1 send-community extended  
 neighbor 88.1.11.9 activate  
 neighbor 88.1.11.9 send-community extended  
 no auto-summary  
 exit-address-family  
!  
 address-family ipv4  
 neighbor 88.1.11.1 activate  
 neighbor 88.1.11.9 activate  
 neighbor 88.1.11.10 activate  
 no auto-summary  
 no synchronization  
 exit-address-family  
!  
 address-family ipv4 vrf custB  
 redistribute connected
```



```

redistribute static
no auto-summary
no synchronization
exit-address-family
!
address-family ipv4 vrf custA
redistribute static
no auto-summary
no synchronization
exit-address-family
!
ip nat pool SSPOOL1 192.168.1.1 192.168.1.254 prefix-length 24
ip nat inside source list 181 pool SSPOOL1 vrf custA overload
ip nat inside source list 181 pool SSPOOL1 vrf custB overload
ip classless
ip route 88.1.88.0 255.255.255.0 FastEthernet1/1/0
ip route 88.1.97.0 255.255.255.0 FastEthernet5/0/0 88.1.99.2
ip route 88.1.99.0 255.255.255.0 FastEthernet5/0/0 88.1.99.2
ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 Null0
ip route vrf custA 88.1.88.8 255.255.255.255 FastEthernet1/1/0 88.1.88.8 global
ip route vrf custB 10.88.208.0 255.255.240.0 10.88.163.6
ip route vrf custB 64.102.0.0 255.255.0.0 10.88.163.6
ip route vrf custB 88.1.88.8 255.255.255.255 FastEthernet1/1/0 88.1.88.8 global
ip route vrf custB 128.0.0.0 255.0.0.0 10.88.163.6
no ip http server
!
access-list 181 permit ip any host 88.1.88.8
!

```

GILA:

```

!
ip vrf custA
rd 65002:100
route-target export 65002:100
route-target import 65002:100
!
ip vrf custB
rd 65002:200
route-target export 65002:200
route-target import 65002:200
!
ip cef
mpls label protocol ldp
tag-switching tdp router-id Loopback0
!
interface Loopback0
ip address 88.1.11.9 255.255.255.255
!
interface FastEthernet0/0
ip vrf forwarding custA
ip address 10.88.162.5 255.255.255.252
duplex full
!
interface Ethernet1/0
ip address 88.1.3.1 255.255.255.0
no ip mroute-cache
duplex half
tag-switching ip
!
interface Ethernet1/1
ip address 88.1.2.1 255.255.255.0

```

```

no ip mroute-cache
duplex half
tag-switching ip
!
interface Ethernet1/2
 ip vrf forwarding custB
 ip address 10.88.162.13 255.255.255.252
 ip ospf cost 100
 duplex half
!
interface FastEthernet2/0
 ip vrf forwarding custA
 ip address 10.88.162.9 255.255.255.252
 duplex full
!
router ospf 881
 log-adjacency-changes
 redistribute static subnets
 network 88.1.0.0 0.0.255.255 area 0
 default-metric 30
!
router bgp 65002
 no synchronization
 no bgp default ipv4-unicast
 bgp log-neighbor-changes
 neighbor 88.1.11.1 remote-as 65002
 neighbor 88.1.11.1 update-source Loopback0
 neighbor 88.1.11.1 activate
 neighbor 88.1.11.5 remote-as 65002
 neighbor 88.1.11.5 update-source Loopback0
 neighbor 88.1.11.5 activate
 no auto-summary
!
 address-family ipv4 vrf custB
 redistribute connected
 redistribute static
 no auto-summary
 no synchronization
 exit-address-family
!
 address-family ipv4 vrf custA
 redistribute connected
 redistribute static
 no auto-summary
 no synchronization
 exit-address-family
!
 address-family vpv4
 neighbor 88.1.11.1 activate
 neighbor 88.1.11.1 send-community extended
 neighbor 88.1.11.5 activate
 neighbor 88.1.11.5 send-community extended
 no auto-summary
 exit-address-family
!
ip classless
ip route vrf custA 172.31.1.0 255.255.255.0 FastEthernet0/0 10.88.162.6
ip route vrf custB 172.31.1.0 255.255.255.0 Ethernet1/2 10.88.162.14
!

```

ルータ dragon の設定は、gila の設定とほぼ同じです。

[ルート ターゲットのインポート/エクスポートは不可](#)

共有サービス ネットワークを VRF インスタンス自体として設定する場合、中央の NAT を出力 PE に置くことはできません。出力 PE NAT では異なる着信パケットの違いが区別できず、送信元のサブネットへは 1 つのルートしか存在しないためです。

注：次の表示は、無効な設定の結果を示すことを目的としています。

サンプル ネットワークの設定では、共有サービス ネットワークが VRF インスタンス (VRF 名 : sserver) として定義されています。そこで、入力 PE の CEF テーブルは、次のように画面表示されます。

```
gila# show ip cef vrf custA 88.1.88.0
88.1.88.0/24, version 45, epoch 0, cached adjacency 88.1.3.2
0 packets, 0 bytes
tag information set
  local tag: VPN-route-head
  fast tag rewrite with Et1/0, 88.1.3.2, tags imposed: {24}
via 88.1.11.5, 0 dependencies, recursive
  next hop 88.1.3.2, Ethernet1/0 via 88.1.11.5/32
  valid cached adjacency
  tag rewrite with Et1/0, 88.1.3.2, tags imposed: {24}
gila#
```

```
gila# show ip cef vrf custB 88.1.88.0
88.1.88.0/24, version 71, epoch 0, cached adjacency 88.1.3.2
0 packets, 0 bytes
tag information set
  local tag: VPN-route-head
  fast tag rewrite with Et1/0, 88.1.3.2, tags imposed: {24}
via 88.1.11.5, 0 dependencies, recursive
  next hop 88.1.3.2, Ethernet1/0 via 88.1.11.5/32
  valid cached adjacency
  tag rewrite with Et1/0, 88.1.3.2, tags imposed: {24}
gila#
```

```
iguana#
show tag-switching forwarding vrftags 24
Local  Outgoing  Prefix          Bytes tag  Outgoing  Next Hop
tag    tag or VC  or Tunnel Id    switched  interface
24     Aggregate  88.1.88.0/24[V] 10988
iguana#
```

注：タグ値24がVRF custAとVRF custBの両方に対して課されていることに注意してください。

以下の画面表示は、共有サービスである VRF インスタンス「sserver」のルーティング テーブルを示します。

```
iguana#
show ip route vrf sserver 172.31.1.1
Routing entry for 172.31.1.0/24
  Known via "bgp 65002", distance 200, metric 0, type internal
  Last update from 88.1.11.9 1d01h ago
  Routing Descriptor Blocks:
  * 88.1.11.9 (Default-IP-Routing-Table), from 88.1.11.9, 1d01h ago
    Route metric is 0, traffic share count is 1
    AS Hops 0
```

注：出力PEルータ(iguana)の観点から見ると、宛先ネットワークに対して1つのルートしか存在しません。

そのため、複数のお客様のVPNからのトラフィックを区別できず、リターントラフィックを適切なVPNに返送することができません。共有サービスをVRFインスタンスとして定義する必要がある場合は、NAT機能を入力PEに移動します。

入力PE NAT

この例では、gilaとdragonの2つのプロバイダーエッジルータが、NATとして設定されています。共有サービスへのアクセスを必要とするお客様の各VPNに対して、1つのNATプールが定義されています。NAT処理されるお客様の各ネットワークアドレスに対して、適切なプールが使用されます。NATは、アドレスが88.1.88.8の共有サービスホストに宛てたパケットに対してのみ実行されます。

```
ip nat pool SSPOOL1 192.168.1.1 192.168.1.254 prefix-length 24
ip nat pool SSPOOL2 192.168.2.1 192.168.2.254 prefix-length 24
ip nat inside source list 181 pool SSPOOL1 vrf custA overload
ip nat inside source list 181 pool SSPOOL2 vrf custB overload
```

注：このシナリオでは、共有プールはサポートされていません。共有サービスLAN（出力PEにある）が汎用のインターフェイス経由で接続されている場合は、NATプールを共有できます。

neuseとcapefear8に接続している各ネットワーク内の重複したアドレス（172.31.1.1）からpingを送信すると、次のNATエントリが取得されます。

gilaからの出力：

```
gila#
show ip nat translations
Pro Inside global      Inside local          Outside local         Outside global
icmp 192.168.1.1:2139  172.31.1.1:2139      88.1.88.8:2139       88.1.88.8:2139
icmp 192.168.1.1:2140  172.31.1.1:2140      88.1.88.8:2140       88.1.88.8:2140
icmp 192.168.1.1:2141  172.31.1.1:2141      88.1.88.8:2141       88.1.88.8:2141
icmp 192.168.1.1:2142  172.31.1.1:2142      88.1.88.8:2142       88.1.88.8:2142
icmp 192.168.1.1:2143  172.31.1.1:2143      88.1.88.8:2143       88.1.88.8:2143
icmp 192.168.2.2:676   172.31.1.1:676       88.1.88.8:676        88.1.88.8:676
icmp 192.168.2.2:677   172.31.1.1:677       88.1.88.8:677        88.1.88.8:677
icmp 192.168.2.2:678   172.31.1.1:678       88.1.88.8:678        88.1.88.8:678
icmp 192.168.2.2:679   172.31.1.1:679       88.1.88.8:679        88.1.88.8:679
icmp 192.168.2.2:680   172.31.1.1:680       88.1.88.8:680        88.1.88.8:680
```

注：同じ内部ローカルアドレス(172.31.1.1)が、ソースVRFに従って定義された各プールに変換されます。VRFは、show ip nat translation verbose コマンドで表示できます。

```
gila# show ip nat translations verbose
Pro Inside global      Inside local          Outside local         Outside global
icmp 192.168.1.1:2139  172.31.1.1:2139      88.1.88.8:2139       88.1.88.8:2139
      create 00:00:08, use 00:00:08, left 00:00:51, Map-Id(In): 3,
      flags:
extended, use_count: 0, VRF : custA
icmp 192.168.1.1:2140  172.31.1.1:2140      88.1.88.8:2140       88.1.88.8:2140
```

```

    create 00:00:08, use 00:00:08, left 00:00:51, Map-Id(In): 3,
    flags:
extended, use_count: 0, VRF : custA
icmp 192.168.1.1:2141 172.31.1.1:2141 88.1.88.8:2141 88.1.88.8:2141
    create 00:00:08, use 00:00:08, left 00:00:51, Map-Id(In): 3,
    flags:
extended, use_count: 0, VRF : custA
icmp 192.168.1.1:2142 172.31.1.1:2142 88.1.88.8:2142 88.1.88.8:2142
    create 00:00:08, use 00:00:08, left 00:00:51, Map-Id(In): 3,
    flags:
extended, use_count: 0, VRF : custA
icmp 192.168.1.1:2143 172.31.1.1:2143 88.1.88.8:2143 88.1.88.8:2143
    create 00:00:08, use 00:00:08, left 00:00:51, Map-Id(In): 3,
    flags:
extended, use_count: 0, VRF : custA
icmp 192.168.2.2:676 172.31.1.1:676 88.1.88.8:676 88.1.88.8:676
    create 00:00:10, use 00:00:10, left 00:00:49, Map-Id(In): 2,
    flags:
extended, use_count: 0, VRF : custB
icmp 192.168.2.2:677 172.31.1.1:677 88.1.88.8:677 88.1.88.8:677
    create 00:00:10, use 00:00:10, left 00:00:49, Map-Id(In): 2,
    flags:
extended, use_count: 0, VRF : custB
icmp 192.168.2.2:678 172.31.1.1:678 88.1.88.8:678 88.1.88.8:678
    create 00:00:10, use 00:00:10, left 00:00:49, Map-Id(In): 2,
    flags:
extended, use_count: 0, VRF : custB
icmp 192.168.2.2:679 172.31.1.1:679 88.1.88.8:679 88.1.88.8:679
    create 00:00:10, use 00:00:10, left 00:00:49, Map-Id(In): 2,
    flags:
extended, use_count: 0, VRF : custB
icmp 192.168.2.2:680 172.31.1.1:680 88.1.88.8:680 88.1.88.8:680
    create 00:00:10, use 00:00:10, left 00:00:49, Map-Id(In): 2,
    flags:
extended, use_count: 0, VRF : custB

```

以下の各出力は、顧客 A と顧客 B のローカルに接続された、それぞれの VPN へのルーティング情報を示します。

```
gila# show ip route vrf custA
```

```

Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       I - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

```

```
Gateway of last resort is 88.1.11.1 to network 0.0.0.0
```

```

172.18.0.0/32 is subnetted, 2 subnets
B    172.18.60.179 [200/0] via 88.1.11.1, 00:03:59
B    172.18.60.176 [200/0] via 88.1.11.1, 00:03:59
172.31.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
S    172.31.1.0 [1/0] via 10.88.162.6, FastEthernet0/0
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks
B    10.88.0.0/20 [200/0] via 88.1.11.1, 00:03:59
B    10.88.32.0/20 [200/0] via 88.1.11.1, 00:03:59
C    10.88.162.4/30 is directly connected, FastEthernet0/0
C    10.88.162.8/30 is directly connected, FastEthernet2/0

```

```
B      10.88.161.8/30 [200/0] via 88.1.11.1, 00:04:00
      88.0.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
B      88.1.88.0 [200/0] via 88.1.11.5, 00:04:00
B      88.1.99.0 [200/0] via 88.1.11.5, 00:04:00
S    192.168.1.0/24 is directly connected, Null0
B*    0.0.0.0/0 [200/0] via 88.1.11.1, 00:04:00
```

```
gila# show ip route vrf custB
```

```
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       I - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route
```

```
Gateway of last resort is not set
```

```
      64.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
B      64.102.0.0 [200/0] via 88.1.11.5, 1d21h
      172.18.0.0/32 is subnetted, 2 subnets
B      172.18.60.179 [200/0] via 88.1.11.1, 1d21h
B      172.18.60.176 [200/0] via 88.1.11.1, 1d21h
      172.31.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
S      172.31.1.0 [1/0] via 10.88.162.14, Ethernet1/2
      10.0.0.0/8 is variably subnetted, 6 subnets, 3 masks
B      10.88.194.16/28 [200/100] via 88.1.11.1, 1d20h
B      10.88.208.0/20 [200/0] via 88.1.11.5, 1d21h
B      10.88.194.4/30 [200/100] via 88.1.11.1, 1d20h
B      10.88.163.4/30 [200/0] via 88.1.11.5, 1d21h
B      10.88.161.4/30 [200/0] via 88.1.11.1, 1d21h
C      10.88.162.12/30 is directly connected, Ethernet1/2
      11.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
B      11.1.1.0 [200/100] via 88.1.11.1, 1d20h
      88.0.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
B      88.1.88.0 [200/0] via 88.1.11.5, 1d21h
B      88.1.99.0 [200/0] via 88.1.11.5, 1d21h
S      192.168.2.0/24 is directly connected, Null0
B      128.0.0.0/8 [200/0] via 88.1.11.5, 1d21h
```

注：各NATプールのルートは、スタティック設定から追加されています。これらのサブネットは、その後、出力 PE ルータ iguana で共有サーバ VRF にインポートされます。

```
iguana# show ip route vrf sserver
```

```
Routing Table: sserver
```

```
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       I - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route
```

```
Gateway of last resort is not set
```

```

64.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
B    64.102.0.0 [20/0] via 10.88.163.6 (custB), 1d20h
172.18.0.0/32 is subnetted, 2 subnets
B    172.18.60.179 [200/0] via 88.1.11.1, 1d20h
B    172.18.60.176 [200/0] via 88.1.11.1, 1d20h
172.31.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
B    172.31.1.0 [200/0] via 88.1.11.9, 1d05h
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 8 subnets, 3 masks
B    10.88.194.16/28 [200/100] via 88.1.11.1, 1d20h
B    10.88.208.0/20 [20/0] via 10.88.163.6 (custB), 1d20h
B    10.88.194.4/30 [200/100] via 88.1.11.1, 1d20h
B    10.88.162.4/30 [200/0] via 88.1.11.9, 1d20h
B    10.88.163.4/30 is directly connected, 1d20h, Ethernet1/0/0
B    10.88.161.4/30 [200/0] via 88.1.11.1, 1d20h
B    10.88.162.8/30 [200/0] via 88.1.11.9, 1d20h
B    10.88.162.12/30 [200/0] via 88.1.11.9, 1d20h
11.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
B    11.1.1.0 [200/100] via 88.1.11.1, 1d20h
12.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
S    12.12.12.0 [1/0] via 88.1.99.10
88.0.0.0/24 is subnetted, 3 subnets
C    88.1.88.0 is directly connected, FastEthernet1/1/0
S    88.1.97.0 [1/0] via 88.1.99.10
C    88.1.99.0 is directly connected, FastEthernet5/0/0
B    192.168.1.0/24 [200/0] via 88.1.11.9, 1d20h
B    192.168.2.0/24 [200/0] via 88.1.11.9, 01:59:23
B    128.0.0.0/8 [20/0] via 10.88.163.6 (custB), 1d20h

```

設定

ここに示すコンフィギュレーションでは、簡略化のために不必要な情報は省略されています。

```

GILA:
ip vrf custA
 rd 65002:100
 route-target export 65002:100
 route-target export 65002:1001
 route-target import 65002:100
!
ip vrf custB
 rd 65002:200
 route-target export 65002:200
 route-target export 65002:2001
 route-target import 65002:200
 route-target import 65002:10
!
ip cef
mpls label protocol ldp
!

interface Loopback0
 ip address 88.1.11.9 255.255.255.255
!
interface FastEthernet0/0
 ip vrf forwarding custA
 ip address 10.88.162.5 255.255.255.252
 ip nat inside
 duplex full
!
interface Ethernet1/0
 ip address 88.1.3.1 255.255.255.0

```

```

ip nat outside
no ip mroute-cache
duplex half
tag-switching ip
!
interface Ethernet1/1
ip address 88.1.2.1 255.255.255.0
ip nat outside
no ip mroute-cache
duplex half
tag-switching ip
!
interface Ethernet1/2
ip vrf forwarding custB
ip address 10.88.162.13 255.255.255.252
ip nat inside
duplex half
!
router ospf 881
log-adjacency-changes
redistribute static subnets
network 88.1.0.0 0.0.255.255 area 0
default-metric 30
!
router bgp 65002
no synchronization
no bgp default ipv4-unicast
bgp log-neighbor-changes
neighbor 88.1.11.1 remote-as 65002
neighbor 88.1.11.1 update-source Loopback0
neighbor 88.1.11.1 activate
neighbor 88.1.11.5 remote-as 65002
neighbor 88.1.11.5 update-source Loopback0
neighbor 88.1.11.5 activate
no auto-summary
!
address-family ipv4 vrf custB
redistribute connected
redistribute static
no auto-summary
no synchronization
exit-address-family
!
address-family ipv4 vrf custA
redistribute connected
redistribute static
no auto-summary
no synchronization
exit-address-family
!
address-family vpnv4
neighbor 88.1.11.1 activate
neighbor 88.1.11.1 send-community extended
neighbor 88.1.11.5 activate
neighbor 88.1.11.5 send-community extended
no auto-summary
exit-address-family
!
ip nat pool SSPOOL1 192.168.1.1 192.168.1.254 prefix-length 24
ip nat pool SSPOOL2 192.168.2.1 192.168.2.254 prefix-length 24
ip nat inside source list 181 pool SSPOOL1 vrf custA overload
ip nat inside source list 181 pool SSPOOL2 vrf custB overload
ip classless
ip route vrf custA 172.31.1.0 255.255.255.0 FastEthernet0/0 10.88.162.6

```



```
ip route vrf custA 192.168.1.0 255.255.255.0 Null0
ip route vrf custB 172.31.1.0 255.255.255.0 Ethernet1/2 10.88.162.14
ip route vrf custB 192.168.2.0 255.255.255.0 Null0
!
```

```
access-list 181 permit ip any host 88.1.88.8
```

```
!
```

注：お客様のネットワークに面するインターフェイスは、NATの「内部」インターフェイスとして指定され、MPLSインターフェイスはNATの「外部」インターフェイスとして指定されます。

```
iguana:
```

```
ip vrf custB
 rd 65002:200
 route-target export 65002:200
 route-target export 65002:2001
 route-target import 65002:200
 route-target import 65002:10
```

```
!
```

```
ip vrf sserver
 rd 65002:10
 route-target export 65002:10
 route-target import 65002:2001
 route-target import 65002:1001
```

```
!
```

```
ip cef distributed
mpls label protocol ldp
```

```
!
```

```
interface Loopback0
 ip address 88.1.11.5 255.255.255.255
 no ip route-cache
 no ip mroute-cache
```

```
!
```

```
interface Ethernet1/0/0
 ip vrf forwarding custB
 ip address 10.88.163.5 255.255.255.252
 no ip route-cache
 no ip mroute-cache
```

```
!
```

```
interface Ethernet1/0/4
 ip address 88.1.1.1 255.255.255.0
 no ip route-cache
 no ip mroute-cache
 tag-switching ip
```

```
!
```

```
interface Ethernet1/0/5
 ip address 88.1.3.2 255.255.255.0
 no ip route-cache
 no ip mroute-cache
 tag-switching ip
```

```
!
```

```
interface FastEthernet1/1/0
 ip vrf forwarding sserver
 ip address 88.1.88.1 255.255.255.0
 no ip route-cache
 no ip mroute-cache
 full-duplex
```

```
!
```

```
router ospf 881
 log-adjacency-changes
 redistribute static subnets
 network 88.1.0.0 0.0.255.255 area 0
```

```
!
```

```

router bgp 65002
no synchronization
no bgp default ipv4-unicast
bgp log-neighbor-changes
neighbor 88.1.11.1 remote-as 65002
neighbor 88.1.11.1 update-source Loopback0
neighbor 88.1.11.9 remote-as 65002
neighbor 88.1.11.9 update-source Loopback0
neighbor 88.1.11.10 remote-as 65002
neighbor 88.1.11.10 update-source Loopback0
no auto-summary
!
address-family ipv4 multicast
no auto-summary
no synchronization
exit-address-family
!
address-family vpvv4
neighbor 88.1.11.1 activate
neighbor 88.1.11.1 send-community extended
neighbor 88.1.11.9 activate
neighbor 88.1.11.9 send-community extended
no auto-summary
exit-address-family
!
address-family ipv4
neighbor 88.1.11.1 activate
neighbor 88.1.11.9 activate
neighbor 88.1.11.10 activate
no auto-summary
no synchronization
exit-address-family
!
address-family ipv4 vrf sserver
redistribute connected
no auto-summary
no synchronization
exit-address-family
!
address-family ipv4 vrf custB
redistribute connected
redistribute static
no auto-summary
no synchronization
exit-address-family

```

ルータ dragon の設定は、gila の設定とほぼ同じです。

入力 PE NAT の後に中央 PE に到着したパケット

以下のインターフェイスは、宛先の共有サービス ネットワークが VRF インスタンスとして設定されている場合の、一意の NAT プールの要件を示しています。ここでも、[図5](#)のダイアグラムを参照してください。次に示すパケットは、ルータ iguana で MPLS IP インターフェイス e1/0/5 に入ったときにキャプチャされました。

顧客 A の VPN からのエコー

ここでは、VRF custA の送信元 IP アドレス 172.31.1.1 から送信されたエコー要求の出力を示します。送信元アドレスは、NAT 設定の指定に従い、192.168.1.1 に変換されています。

```
ip nat pool SSPOOL1 192.168.1.1 192.168.1.254 prefix-length 24
ip nat inside source list 181 pool SSPOOL1 vrf custA overload
```

```
DLC: ----- DLC Header -----
      DLC:
      DLC: Frame 1 arrived at 09:15:29.8157; frame size is 118 (0076 hex)
            bytes.
      DLC: Destination = Station 005054D92A25
      DLC: Source       = Station 0090BF9C6C1C
      DLC: Ethertype    = 8847 (MPLS)
      DLC:
MPLS: ----- MPLS Label Stack -----
      MPLS:
      MPLS: Label Value = 00019
      MPLS: Reserved For Experimental Use = 0
      MPLS: Stack Value = 1 (Bottom of Stack)
      MPLS: Time to Live = 254 (hops)
      MPLS:
IP: ----- IP Header -----
      IP:
      IP: Version = 4, header length = 20 bytes
      IP: Type of service = 00
      IP: 000. .... = routine
      IP: ...0 .... = normal delay
      IP: .... 0... = normal throughput
      IP: .... .0.. = normal reliability
      IP: .... ..0. = ECT bit - transport protocol will ignore the CE
            bit
      IP: .... ...0 = CE bit - no congestion
      IP: Total length = 100 bytes
      IP: Identification = 0
      IP: Flags = 0X
      IP: .0.. .... = may fragment
      IP: ..0. .... = last fragment
      IP: Fragment offset = 0 bytes
      IP: Time to live = 254 seconds/hops
      IP: Protocol = 1 (ICMP)
      IP: Header checksum = 4AE6 (correct)
      IP: Source address = [192.168.1.1]
      IP: Destination address = [88.1.88.8]
      IP: No options
      IP:
ICMP: ----- ICMP header -----
      ICMP:
      ICMP: Type = 8 (Echo)
      ICMP: Code = 0
      ICMP: Checksum = 932D (correct)
      ICMP: Identifier = 3046
      ICMP: Sequence number = 3245
      ICMP: [72 bytes of data]
      ICMP:
      ICMP: [Normal end of "ICMP header".]
      ICMP:
```

顧客 B の VPN からのエコー

ここでは、VRF custB の送信元 IP アドレス 172.31.1.1 から送信されたエコー要求の出力を示します。送信元アドレスは、NAT 設定の指定に従い、192.168.2.1 に変換されています。

```
ip nat pool SSPOOL2 192.168.2.1 192.168.2.254 prefix-length 24
ip nat inside source list 181 pool SSPOOL2 vrf custB overload
```

```
DLC: ----- DLC Header -----
      DLC:
      DLC: Frame 11 arrived at 09:15:49.6623; frame size is 118 (0076 hex)
            bytes.
      DLC: Destination = Station 005054D92A25
      DLC: Source       = Station 0090BF9C6C1C
      DLC: Ethertype    = 8847 (MPLS)
      DLC:
MPLS: ----- MPLS Label Stack -----
      MPLS:
      MPLS: Label Value           = 00019
      MPLS: Reserved For Experimental Use = 0
      MPLS: Stack Value           = 1 (Bottom of Stack)
      MPLS: Time to Live         = 254 (hops)
      MPLS:
IP: ----- IP Header -----
      IP:
      IP: Version = 4, header length = 20 bytes
      IP: Type of service = 00
      IP:      000. .... = routine
      IP:      ...0 .... = normal delay
      IP:      .... 0... = normal throughput
      IP:      .... .0.. = normal reliability
      IP:      .... ..0. = ECT bit - transport protocol will ignore the CE
            bit
      IP:      .... ...0 = CE bit - no congestion
      IP: Total length   = 100 bytes
      IP: Identification = 15
      IP: Flags          = 0X
      IP:      .0.. .... = may fragment
      IP:      ..0. .... = last fragment
      IP: Fragment offset = 0 bytes
      IP: Time to live   = 254 seconds/hops
      IP: Protocol       = 1 (ICMP)
      IP: Header checksum = 49D6 (correct)
      IP: Source address       = [192.168.2.2]
      IP: Destination address = [88.1.88.8]
      IP: No options
      IP:
ICMP: ----- ICMP header -----
      ICMP:
      ICMP: Type = 8 (Echo)
      ICMP: Code = 0
      ICMP: Checksum = AB9A (correct)
      ICMP: Identifier = 4173
      ICMP: Sequence number = 4212
      ICMP: [72 bytes of data]
      ICMP:
      ICMP: [Normal end of "ICMP header".]
```

注：上に示す両パケットのMPLSラベル値は0019です。

顧客AのVPNへのエコー応答

次に、VRF custA の宛先 IP アドレス 192.168.1.1 に返送されたエコー応答の出力を示します。宛先アドレスは、入力 PE NAT 機能によって 172.31.1.1 に変換されます。

To VRF custA:

```
DLC: ----- DLC Header -----
DLC:
DLC: Frame 2 arrived at 09:15:29.8198; frame size is 118 (0076 hex)
      bytes.
DLC: Destination = Station 0090BF9C6C1C
DLC: Source       = Station 005054D92A25
DLC: Ethertype    = 8847 (MPLS)
DLC:
MPLS: ----- MPLS Label Stack -----
MPLS:
MPLS: Label Value           = 0001A
MPLS: Reserved For Experimental Use = 0
MPLS: Stack Value           = 1 (Bottom of Stack)
MPLS: Time to Live          = 254 (hops)
MPLS:
IP: ----- IP Header -----
IP:
IP: Version = 4, header length = 20 bytes
IP: Type of service = 00
IP:   000. .... = routine
IP:   ...0 .... = normal delay
IP:   .... 0... = normal throughput
IP:   .... .0.. = normal reliability
IP:   .... ..0. = ECT bit - transport protocol will ignore the CE
      bit
IP:   .... ...0 = CE bit - no congestion
IP: Total length = 100 bytes
IP: Identification = 18075
IP: Flags         = 4X
IP:   .1... .... = don't fragment
IP:   ..0. .... = last fragment
IP: Fragment offset = 0 bytes
IP: Time to live = 254 seconds/hops
IP: Protocol      = 1 (ICMP)
IP: Header checksum = C44A (correct)
IP: Source address = [88.1.88.8]
IP: Destination address = [192.168.1.1]
IP: No options
IP:
ICMP: ----- ICMP header -----
ICMP:
ICMP: Type = 0 (Echo reply)
ICMP: Code = 0
ICMP: Checksum = 9B2D (correct)
ICMP: Identifier = 3046
ICMP: Sequence number = 3245
ICMP: [72 bytes of data]
ICMP:
ICMP: [Normal end of "ICMP header".]
ICMP:
```

顧客 B の VPN へのエコー応答

ここでは、VRF custB の宛先 IP アドレス 192.168.1.1 に返送されたエコー応答の出力を示します。宛先アドレスは、入力 PE NAT 機能によって 172.31.1.1 に変換されます。

To VRF custB:

```
DLC: ----- DLC Header -----
DLC:
DLC: Frame 12 arrived at 09:15:49.6635; frame size is 118 (0076 hex) bytes.
DLC: Destination = Station 0090BF9C6C1C
DLC: Source      = Station 005054D92A25
DLC: Ethertype   = 8847 (MPLS)
DLC:
MPLS: ----- MPLS Label Stack -----
MPLS:
MPLS: Label Value          = 0001D
MPLS: Reserved For Experimental Use = 0
MPLS: Stack Value           = 1 (Bottom of Stack)
MPLS: Time to Live          = 254 (hops)
MPLS:
IP: ----- IP Header -----
IP:
IP: Version = 4, header length = 20 bytes
IP: Type of service = 00
IP:      000. .... = routine
IP:      ...0 .... = normal delay
IP:      .... 0... = normal throughput
IP:      .... .0.. = normal reliability
IP:      .... ..0. = ECT bit - transport protocol will ignore the CE bit
IP:      .... ...0 = CE bit - no congestion
IP: Total length   = 100 bytes
IP: Identification = 37925
IP: Flags          = 4X
IP:      .1.. .... = don't fragment
IP:      ..0. .... = last fragment
IP: Fragment offset = 0 bytes
IP: Time to live   = 254 seconds/hops
IP: Protocol      = 1 (ICMP)
IP: Header checksum = 75BF (correct)
IP: Source address = [88.1.88.8]
IP: Destination address = [192.168.2.2]
IP: No options
IP:
ICMP: ----- ICMP header -----
ICMP:
ICMP: Type = 0 (Echo reply)
ICMP: Code = 0
ICMP: Checksum = B39A (correct)
ICMP: Identifier = 4173
ICMP: Sequence number = 4212
ICMP: [72 bytes of data]
ICMP:
ICMP: [Normal end of "ICMP header".]
```

注：戻りパケットでは、MPLSラベルの値が含まれ、異なります。VRF *custA* のラベル値が *001A* であるのに対し、VRF *CustB* は *001D* となり、異なるラベル値が指定されています。

顧客 A の VPN からのエコー：宛先が汎用インターフェイスの場合

以下の一連のパケットは、共有サービス LAN へのインターフェイスが汎用のインターフェイスであって、VRF インスタンスの一部でない場合の違いを示しています。ここでは、オーバーラップした IP アドレスを持つ両方のローカル VPN に対して共通のプールを使用するように設定が変更されています。

```
ip nat pool SSPOOL1 192.168.1.1 192.168.1.254 prefix-length 24
ip nat inside source list 181 pool SSPOOL1 vrf custA overload
ip nat inside source list 181 pool SSPOOL1 vrf custB overload
```

```
DLC: ----- DLC Header -----
      DLC:
      DLC: Frame 1 arrived at 09:39:19.6580; frame size is 118 (0076 hex)
            bytes.
      DLC: Destination = Station 005054D92A25
      DLC: Source       = Station 0090BF9C6C1C
      DLC: Ethertype    = 8847 (MPLS)
      DLC:
MPLS: ----- MPLS Label Stack -----
      MPLS:
      MPLS: Label Value = 00019
      MPLS: Reserved For Experimental Use = 0
      MPLS: Stack Value = 1 (Bottom of Stack)
      MPLS: Time to Live = 254 (hops)
      MPLS:
IP: ----- IP Header -----
      IP:
      IP: Version = 4, header length = 20 bytes
      IP: Type of service = 00
      IP: 000. .... = routine
      IP: ...0 .... = normal delay
      IP: .... 0... = normal throughput
      IP: .... .0.. = normal reliability
      IP: .... ..0. = ECT bit - transport protocol will ignore the CE
            bit
      IP: .... ...0 = CE bit - no congestion
      IP: Total length = 100 bytes
      IP: Identification = 55
      IP: Flags = 0X
      IP: .0.. .... = may fragment
      IP: ..0. .... = last fragment
      IP: Fragment offset = 0 bytes
      IP: Time to live = 254 seconds/hops
      IP: Protocol = 1 (ICMP)
      IP: Header checksum = 4AAF (correct)
      IP: Source address = [192.168.1.1]
      IP: Destination address = [88.1.88.8]
      IP: No options
      IP:
ICMP: ----- ICMP header -----
      ICMP:
      ICMP: Type = 8 (Echo)
      ICMP: Code = 0
      ICMP: Checksum = 0905 (correct)
      ICMP: Identifier = 874
      ICMP: Sequence number = 3727
      ICMP: [72 bytes of data]
      ICMP:
      ICMP: [Normal end of "ICMP header".]
```

顧客 B の VPN からのエコー：宛先が汎用インターフェイスの場合

ここでは、VRF custB の送信元 IP アドレス 172.31.1.1 から送信されたエコー要求の出力を示します。送信元アドレスは、NAT 設定の指定に従い、192.168.1.3 に変換されています（共通プール SSPOOL1 から取得）。

```
ip nat pool SSPOOL1 192.168.1.1 192.168.1.254 prefix-length 24
ip nat inside source list 181 pool SSPOOL1 vrf custA overload
ip nat inside source list 181 pool SSPOOL1 vrf custB overload
```

```
DLC: ----- DLC Header -----
      DLC:
      DLC: Frame 11 arrived at 09:39:26.4971; frame size is 118 (0076 hex)
            bytes.
      DLC: Destination = Station 005054D92A25
      DLC: Source       = Station 0090BF9C6C1C
      DLC: Ethertype    = 8847 (MPLS)
      DLC:
MPLS: ----- MPLS Label Stack -----
      MPLS:
      MPLS: Label Value           = 0001F
      MPLS: Reserved For Experimental Use = 0
      MPLS: Stack Value           = 1 (Bottom of Stack)
      MPLS: Time to Live          = 254 (hops)
      MPLS:
IP: ----- IP Header -----
      IP:
      IP: Version = 4, header length = 20 bytes
      IP: Type of service = 00
      IP:      000. .... = routine
      IP:      ...0 .... = normal delay
      IP:      .... 0... = normal throughput
      IP:      .... .0.. = normal reliability
      IP:      .... ..0. = ECT bit - transport protocol will ignore the CE
            bit
      IP:      .... ...0 = CE bit - no congestion
      IP: Total length   = 100 bytes
      IP: Identification = 75
      IP: Flags          = 0X
      IP:      .0.. .... = may fragment
      IP:      ..0. .... = last fragment
      IP: Fragment offset = 0 bytes
      IP: Time to live   = 254 seconds/hops
      IP: Protocol       = 1 (ICMP)
      IP: Header checksum = 4A99 (correct)
      IP: Source address     = [192.168.1.3]
      IP: Destination address = [88.1.88.8]
      IP: No options
      IP:
ICMP: ----- ICMP header -----
      ICMP:
      ICMP: Type = 8 (Echo)
      ICMP: Code = 0
      ICMP: Checksum = 5783 (correct)
      ICMP: Identifier = 4237
      ICMP: Sequence number = 977
      ICMP: [72 bytes of data]
      ICMP:
      ICMP: [Normal end of "ICMP header".]
```

注 : 出力PEのインターフェイスが (VRFインスタンスではなく) 汎用インターフェイスである場合、課されるラベルは異なります。この例では、0x19と0x1Fです。

[顧客 A の VPN へのエコー応答 : 宛先が汎用インターフェイスの場合](#)

次に、VRF custA の宛先 IP アドレス 192.168.1.1 に返送されたエコー応答の出力を示します。宛先アドレスは、入力 PE NAT 機能によって 172.31.1.1 に変換されます。

```
DLC: ----- DLC Header -----
      DLC:
      DLC: Frame 2 arrived at 09:39:19.6621; frame size is 114 (0072 hex)
            bytes.
      DLC: Destination = Station 0090BF9C6C1C
      DLC: Source       = Station 005054D92A25
      DLC: Ethertype    = 0800 (IP)
      DLC:
IP: ----- IP Header -----
      IP:
      IP: Version = 4, header length = 20 bytes
      IP: Type of service = 00
      IP:    000. .... = routine
      IP:    ...0 .... = normal delay
      IP:    .... 0... = normal throughput
      IP:    .... .0.. = normal reliability
      IP:    .... ..0. = ECT bit - transport protocol will ignore the CE
            bit
      IP:    .... ...0 = CE bit - no congestion
      IP: Total length   = 100 bytes
      IP: Identification = 54387
      IP: Flags          = 4X
      IP:    .1.. .... = don't fragment
      IP:    ..0. .... = last fragment
      IP: Fragment offset = 0 bytes
      IP: Time to live   = 254 seconds/hops
      IP: Protocol       = 1 (ICMP)
      IP: Header checksum = 3672 (correct)
      IP: Source address  = [88.1.88.8]
      IP: Destination address = [192.168.1.1]
      IP: No options
      IP:
ICMP: ----- ICMP header -----
      ICMP:
      ICMP: Type = 0 (Echo reply)
      ICMP: Code = 0
      ICMP: Checksum = 1105 (correct)
      ICMP: Identifier = 874
      ICMP: Sequence number = 3727
      ICMP: [72 bytes of data]
      ICMP:
      ICMP: [Normal end of "ICMP header".]
```

顧客 B の VPN へのエコー応答：宛先が汎用インターフェイスの場合

ここでは、VRF custB の宛先 IP アドレス 192.168.1.3 に返送されたエコー応答の出力を示します。宛先アドレスは、入力 PE NAT 機能によって 172.31.1.1 に変換されます。

```
DLC: ----- DLC Header -----
      DLC:
      DLC: Frame 12 arrived at 09:39:26.4978; frame size is 114 (0072 hex)
            bytes.
      DLC: Destination = Station 0090BF9C6C1C
      DLC: Source       = Station 005054D92A25
      DLC: Ethertype    = 0800 (IP)
      DLC:
```

```

IP: ----- IP Header -----
IP:
IP: Version = 4, header length = 20 bytes
IP: Type of service = 00
IP:      000. .... = routine
IP:      ...0 .... = normal delay
IP:      .... 0... = normal throughput
IP:      .... .0.. = normal reliability
IP:      .... ..0. = ECT bit - transport protocol will ignore the CE
      bit
IP:      .... ...0 = CE bit - no congestion
IP: Total length   = 100 bytes
IP: Identification = 61227
IP: Flags          = 4X
IP:      .1.. .... = don't fragment
IP:      ..0. .... = last fragment
IP: Fragment offset = 0 bytes
IP: Time to live   = 254 seconds/hops
IP: Protocol       = 1 (ICMP)
IP: Header checksum = 1BB8 (correct)
IP: Source address  = [88.1.88.8]
IP: Destination address = [192.168.1.3]
IP: No options
IP:
ICMP: ----- ICMP header -----
ICMP:
ICMP: Type = 0 (Echo reply)
ICMP: Code = 0
ICMP: Checksum = 5F83 (correct)
ICMP: Identifier = 4237
ICMP: Sequence number = 977
ICMP: [72 bytes of data]
ICMP:
ICMP: [Normal end of "ICMP header".]

```

注：応答はグローバルアドレス宛てであるため、VRFラベルは付加されません。

共有サービス LAN セグメントへの出口インターフェイスが汎用インターフェイスとして定義されているので、共通プールを使用できます。この ping によって、ルータ gila にこれらの NAT エントリが返されます。

```

gila# show ip nat translations
Pro Inside global      Inside local      Outside local      Outside global
icmp 192.168.1.3:4237  172.31.1.1:4237  88.1.88.8:4237    88.1.88.8:4237
icmp 192.168.1.3:4238  172.31.1.1:4238  88.1.88.8:4238    88.1.88.8:4238
icmp 192.168.1.3:4239  172.31.1.1:4239  88.1.88.8:4239    88.1.88.8:4239
icmp 192.168.1.3:4240  172.31.1.1:4240  88.1.88.8:4240    88.1.88.8:4240
icmp 192.168.1.3:4241  172.31.1.1:4241  88.1.88.8:4241    88.1.88.8:4241
icmp 192.168.1.1:874   172.31.1.1:874   88.1.88.8:874     88.1.88.8:874
icmp 192.168.1.1:875   172.31.1.1:875   88.1.88.8:875     88.1.88.8:875
icmp 192.168.1.1:876   172.31.1.1:876   88.1.88.8:876     88.1.88.8:876
icmp 192.168.1.1:877   172.31.1.1:877   88.1.88.8:877     88.1.88.8:877
icmp 192.168.1.1:878   172.31.1.1:878   88.1.88.8:878     88.1.88.8:878
gila#

```

```

gila# show ip nat tr ver
Pro Inside global      Inside local      Outside local      Outside global
icmp 192.168.1.3:4237  172.31.1.1:4237  88.1.88.8:4237    88.1.88.8:4237
      create 00:00:08, use 00:00:08, left 00:00:51, Map-Id(In): 2,
      flags:
extended, use_count: 0, VRF : custB

```



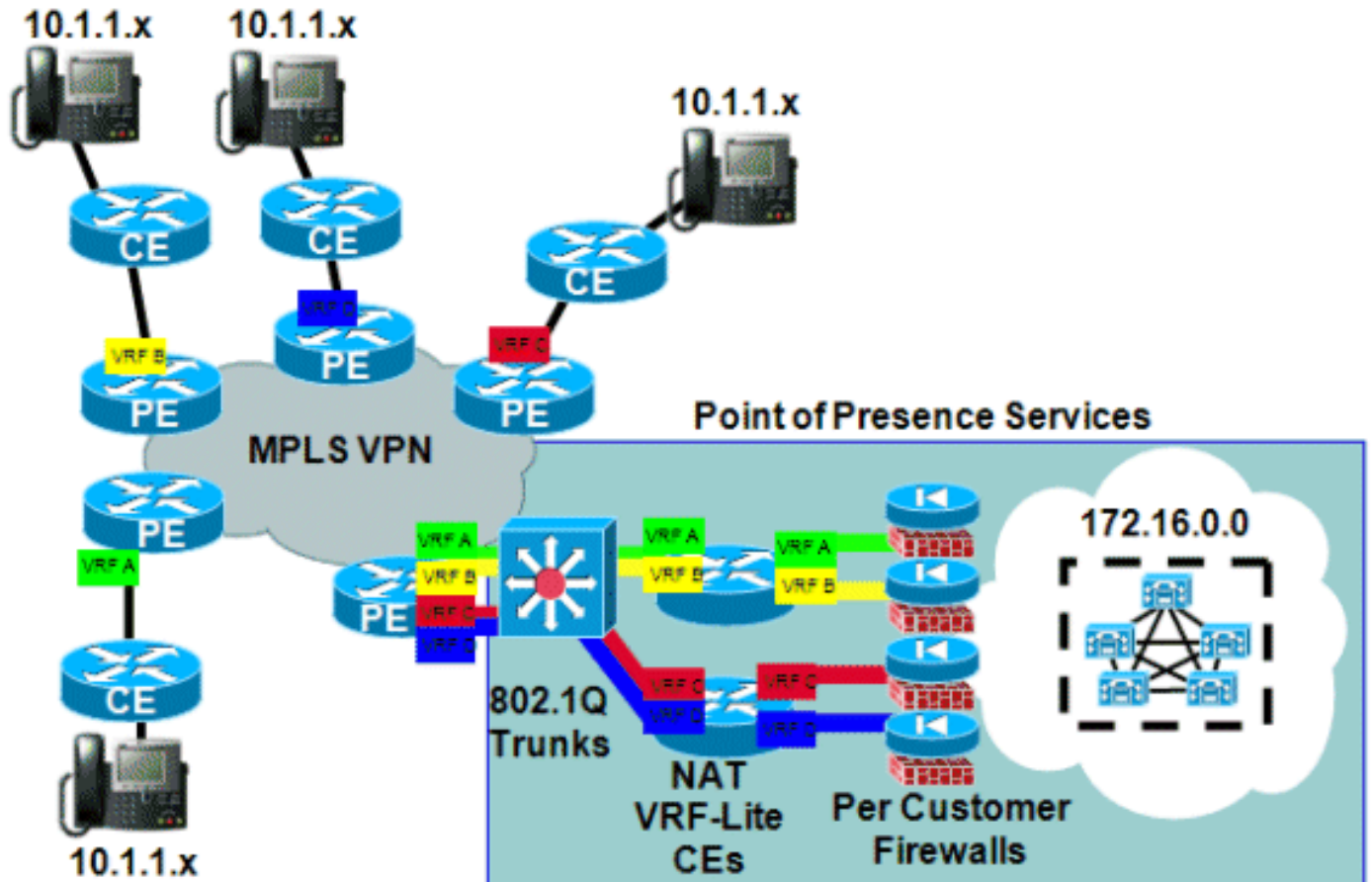
```
.Jan 2 09:35:19 EST: NAT-ip2tag : Tag Pkt s=172.31.1.1, d=88.1.88.8, vrf=custB
.Jan 2 09:35:19 EST: NAT-ip2tag: Punting to process
gila#
```

サービスの例

共有仮想IP PBXサービスの例を [図8](#) に示します。これは、前述の入力と出力の例のバリエーションを示しています。

この設計では、共有 VoIP サービスのフロントエンドとして、NAT 機能を実行する一連のルータが使用されています。これらのルータには、VRF-Lite という機能を使用する複数の VRF インターフェイスがあります。これにより、トラフィックが共有 Cisco CallManager クラスタに送信されます。また会社別にファイアウォール サービスが提供されています。企業間コールがファイアウォールを通過する必要があるのに対し、企業内コールは、企業の内部アドレッシング方式を使用してお客様 VPN 間で処理されます。

図 8 : 管理対象の仮想 PBX サービスの例



アベイラビリティ

MPLS VPN に対する Cisco IOS NAT のサポートは、Cisco IOS リリース 12.2(13)T で提供されています。MPLS をサポートするすべてのプラットフォームで利用でき、この早期導入リリーストレインで実行できます。

結論

Cisco IOS NAT には、拡張性に富んだ共有サービスをすぐに導入できる機能が用意されています。シスコは、お客様にとって重要なプロトコルをサポートする NAT アプリケーション レベル ゲートウェイ (ALG) を今後も開発し続けます。変換機能のパフォーマンス向上とハードウェア アクセラレーションにより、NAT および ALG は当面の間、許容できるソリューションを提供することができます。シスコは、関連する標準化活動やコミュニティの動きについて、常に注意を傾けています。他の標準が開発されたときには、お客様の要望、ニーズ、および用途に基づいてその使用が評価されます。

[関連情報](#)

- [Cisco IOS NAT アプリケーション レイヤ ゲートウェイ](#)
- [MPLS and VPN Architectures](#)
- [Advanced MPLS Design and Implementation](#)
- [テクニカル サポートとドキュメント – Cisco Systems](#)